

5

**Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium sowie Warmwalzverfahren**

10

Die Erfindung betrifft ein Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, mit einer Warmbandstraße mit einer Vorwalzstraße und einer Fertigwalzstraße sowie ein entsprechendes Warmwalzverfahren.

15

Es ist bekannt, Aluminium in Warmbandstraßen auszuwalzen. Das klassische bzw. herkömmliche Layout 100 für ein solches Warmwalzwerk, das beispielhaft mit Fig. 3 dargestellt ist, setzt sich aus den wesentlichen Bearbeitungsstationen Ofenbereich 102, Walzstraße 103 und ggf. Zurichtung (Adjustage) zusammen.

20

Ein Aluminium-Barren 117 wird in Öfen 120, 121 - beispielsweise Herd- oder Stoßöfen - auf Walztemperatur gebracht und in dem eingerüstigen Vorwalzgerüst 108 der Vorwalzstraße 104 nach Durchlaufen eines Stauchgerüsts 107 vorgewalzt. Während des Vorwalzens wird das Vorwalzprodukt mit einer ersten Schere 122 zwischen geschopft. Vor dem Einlauf in die Fertigwalzstraße 105, die sich - wie hier nur beispielhaft gezeigt - aus vier Gerüsten 111, 112, 123, 124 zusammensetzt, wird die Platine 119 am Platinenende und -anfang geschopft, wobei zwischen diesen beiden Schopfscheren 122, 125 ein bestimmter Abstand vorliegt. Das in der Fertigwalzstraße 105 fertig gewalzte Band 113 läuft entlang von Besäumscheren 126 und wird über Treiberrollen 127 von einer Haspeleinrichtung 114 aufgewickelt.

30

Eine solche Anlage mit Ofenbereich 102 und Walzstraßen 103 kann enorme Baulängen aufweisen. So kann die Länge x eines Ofenbereiches 102 beispielsweise 130 m sein und der Abstand zwischen dem Vorwalzgerüst 108 und dem ersten Gerüst 111 der Fertigwalzstraße beispielsweise 240 m, wobei die Abstände die erzielbaren Coilgrößen beeinflussen. Hierbei erfolgt der Durchlauf

35

5 des Walzgutes durch die Walzwerksanlage mit Hilfe umfangreicher Transport- und Führungseinrichtungen, wie Rollgänge. Tendenziell arbeiten derartige Walzanlagen wirtschaftlicher mit größeren Coilabmessungen.

10 Anlagen von derartigen Baulängen sind mit hohen Investitionen verbunden und benötigen viel Baufläche. Des weiteren sind die weitläufigen Rollgänge zum Transport des Walzguts ebenfalls investitionsreich.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein von seiner Bauweise kompakteres Walzwerk zum Warmwalzen von Metall, insbesondere  
15 von Aluminium, zu schaffen, wobei die Transportzwischenräume zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen (Ofenbereich, Vorwalzen, Fertigwalzen) reduziert sind. Gleichzeitig soll ein Warmwalzverfahren geschaffen werden, das ein Walzen von Band auf Endwalzdicke bei kompakter Bauweise des Walzwerks mit hoher Wirtschaftlichkeit erlaubt.

20

Diese Aufgabe wird durch ein Walzwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 4 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 oder 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

25 Grundgedanke der Erfindung ist, dass der kompakte Aufbau des Walzwerks bzw. der Warmbandstraße durch die konsequente Nutzung von Tandemwalzungen in der Vorwalzstraße, in der Fertigstraße oder in der Vorwalzstraße und Fertigwalzstraße gemeinsam entsteht. Die Vorwalzstraße alleine und/oder die Fertigwalzstraße alleine oder die Vorwalz- und Fertigstraße gemeinsam sind  
30 Tandemstraßen, d. h. Anlagebereiche, bei der die Walzgerüste hintereinander (Tandem-Anordnung) stehen. Aufgrund des dadurch entstehenden kompakten Baus können erhebliche Teile der sonst notwendigen Rollgänge entfallen, wobei sich die Investitionskosten reduzieren.

5 Nach der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Vorwalzstraße als Tandemstraße ausgebildet ist, wobei sie zwei hintereinander angeordnete Vorwalzgerüste umfassen kann. Diese Vorwalzstraße arbeitet vorzugsweise reversierend.

10 Ebenfalls kann die Vorwalzstraße eingerüstig sein. Sie arbeitet dann mit der Fertigstraße im Tandembetrieb. Der Abstand zwischen der Vorwalz- und der Fertigwalzstraße ist so gewählt, dass alle Gerüste gleichzeitig walzen können.

Zudem wird vorgeschlagen, dass die Fertigwalzstraße zwei Haspeleinrichtungen aufweist und die Fertigwalzstraße im Tandembetrieb betrieben wird.

15 Das vorgeschlagene Layout ist nicht nur für Neubauten, sondern auch für Modernisierungen bestehender Anlagen geeignet. Insbesondere wird durch das Tandemwalzen in der Vor- und/oder Fertigstraße erreicht, dass kleinere Anlagen, auf denen bisher nur geringere Tonnagen und kleinere Coils produziert wurden, deren Weiterverarbeitung teilweise unwirtschaftlich ist, so umgerüstet werden können, dass bei gleich bleibender Länge der Rollgänge die Bundgewichte (Bandlängen) vergrößert werden können, was die Produktivität erhöht.

25 Bei einem bevorzugten Layout sind in der Vorwalzstraße zwei Vorwalzgerüste und in der Fertigwalzstraße zwei Fertigwalzgerüste vorgesehen, die jeweils im Tandembetrieb arbeiten. Insgesamt kann bei diesem Layout mit vier Gerüsten gegenüber dem klassischen Layout mit fünf Gerüsten ein Walzgerüst eingespart werden. Zudem können die beiden Vorwalzgerüste nach dem neuen Layout als kostensparende Duo-Gerüste ausgeführt werden, während die Fertigwalzgerüste Vierwalzen (Quarto-)gerüste sind.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der die in den Figuren dargestellte Ausführungsform der Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 das kompakte Anlagen-Layout des Walzwerks zum Walzen von Aluminium nach der Erfindung;
- Fig. 2 die Durchführung des Walzverfahrens in einem Walzwerk nach der Erfindung;
- Fig. 3 zum Vergleich das Anlagen-Layout einer herkömmlichen Warmbandstraße für Aluminium.
- 10

Fig. 1 zeigt das neue kompakte Warmwalzwerk-Layout 1 für Aluminium. Die Gegenüberstellung zum Layout 100 nach dem Stand der Technik gemäß Fig. 3 verdeutlicht die Kompaktheit der Anlage nach der Erfindung. Die Anlage besteht ebenfalls aus einem Ofenbereich 2 und der Walzstraße 3 mit einer Vorwalz- und einer Fertigwalzstraße (4, 5).

15

In Transportrichtung hinter dem Ofenbereich 2 sind eine schwere Schopfschere 6 und ein Stauchgerüst 7 angeordnet. Die Vorwalzstraße 4 setzt sich bei der gezeigten Ausführungsform aus zwei hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten 8, 9 zusammen, die im Tandembetrieb reversierend arbeiten. Es folgt eine fliegende Schere 10 zur Vorbereitung des Fertigwalzens. Das Fertigwalzen wird in der Fertigwalzstraße 5 durchgeführt, die aus zwei nah aneinander angeordneten Quarto-Gerüsten 11, 12 besteht, wobei das Band 13 reversierend gewalzt werden kann. Hierzu ist neben einer zweiten Haspeleinrichtung 14 hinter der Fertigwalzstraße 5 noch eine erste Haspeleinrichtung 15 vor der Fertigwalzstraße 5 angeordnet. Mit 16 ist eine Besäumschere bezeichnet.

20

25

Gegenüber der bekannten Anlage ist die Baulänge der erfindungsgemäßen Anlage nach Fig. 1 deutlich verkürzt, was insbesondere den Abstand zwischen dem Ende der Vorwalzstraße 4 und dem ersten Gerüst 11 der Fertigwalzstraße 5 betrifft. Die vorgeschlagene Anlage ist sehr kompakt, wobei gleichzeitig die Produktion hoher Bundgewichte möglich ist. Im Vergleich zur herkömmlichen Anlage (Fig. 3) ist nur noch eine - fliegende - Schere 10 zwischen der Vorwalz- und der Fertigwalzstraße 4, 5 angeordnet.

30

35

5

Das Verfahren selbst wird mit Hilfe der Fig. 2 verdeutlicht. Zum Warmwalzvorgang wird ein warmer Aluminium-Barren 17 auf einen Rollgang 18 aufgelegt und in die Vorwalz-Trandemstraße 4 transportiert und dort reversierend in den beiden Vorwalzgerüsten 8, 9 im Tandembetrieb ausgewalzt, beispielsweise dreimal hin- und zurück, wie durch die Pfeile a gezeigt und mit Walzschrift I bezeichnet. Das Bandende wird mittels der schweren Schere 6 zwischen geschopft. Nach ausreichenden Reversiervorgängen kann die jetzt vorliegende Platine 19 direkt in das Fertigwalzgerüst 5 transportiert werden unter gleichzeitiger Beteiligung aller Gerüste. Es findet demnach ein Tandembetrieb in allen Gerüsten der Vorwalz- und Fertigwalzgerüst statt. Die Platine 19 wird durch ein Tandemwalzen in den Gerüsten 11, 12 der Fertigwalzstraße 5 zum Band 13 fertig gewalzt (Walzschrift II).

Nach einer anderen Verfahrensvariante (IIb) wird das Vorwalzprodukt durch Tandemwalzen in Fertigwalzgerüsten 11, 12 zwischen den beiden Haspeleinrichtungen 14, 15 reversierend ausgewalzt. Das Band 13 wird nach dem ersten Walzvorgang unter gleichzeitiger Beteiligung der beiden Fertigwalzgerüste 11, 12 mit der zweiten Haspeleinrichtung 14 aufgewickelt. Das Bandende wird mit einer fliegenden Schere 10 geschopft. Anschließend wird die Umlaufrichtung der jeweiligen Ober- und Unterwalzen der Gerüste 11, 12 geändert (Pfeil b) und das Band 13 erneut in die Fertigwalzgerüste 11, 12 eingezogen. Das Band 13 wird von der ersten Haspeleinrichtung 15 aufgehaspelt und gleichzeitig von der zweiten Haspeleinrichtung 14 abgewickelt und anschließend wieder umgekehrt (Pfeil c). Der Reversiervorgang kann entsprechend der gewünschten Enddicke des Bandes 13 wiederholt werden.

Durch die Nutzung der Tandemwalzungen in einer Warmbandstraße für Aluminium kann insbesondere erreicht werden, dass bisher unwirtschaftlich arbeitende kompakte Anlagen ihre Produktivität und Wirtschaftlichkeit wesentlich steigern können.

5

40 802

## Bezugszeichenliste

	1.	Warmwalzwerk-Layout
	2.	Ofenbereich
10	3.	Walzstraße bzw. Warmbandstraße
	4.	Vorwalzstraße
	5.	Fertigwalzstraße
	6.	schwere Schopfschere
	7.	Stauchgerüst
15	8.	Vorwalzgerüst, Duo-Gerüst
	9.	Vorwalzgerüst, Duo-Gerüst
	10.	fliegende Schere
	11.	Fertigwalzgerüst, Quarto-Gerüst
	12.	Fertigwalzgerüst, Quarto-Gerüst
20	13.	Band
	14.	zweite Haspeleinrichtung
	15.	erste Haspeleinrichtung
	16.	Besäumschere
	17.	Barren, Vorprodukt
25	18.	Rollgang
	19.	Platine, vorgewalztes Produkt
	100	herkömmliches Warmwalzwerk-Layout
	102	Ofenbereich
30	103	Walzstraße
	104	Vorwalzstraße
	105	Fertigwalzstraße
	107	Stauchgerüst
	108	Vorwalzgerüst
35	111-112	Gerüste
	113	Band

5	114	Haspeleinrichtung
	117	Aluminium-Barren
	119	Platine
	120	Ofen
	121	Ofen
10	122	Schopfschere
	123	Gerüst
	124	Gerüst
	125	leichte Schopfschere
	126	Besäumscheren
15	127	Treiberrollen
	x, y, z	Abstände
	a, b, c	Pfeile
20	I	Vorwalzen im Tandembetrieb
	II	Fertigwalzen im Tandembetrieb mit allen Gerüsten
	Ila	reversierendes Fertigwalzen im Tandembetrieb zwischen zwei Haspeleinrichtungen

5

**Patentansprüche**

1. Walzwerk (1) zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium,  
mit einer Warmbandstraße (3) mit einer Vorwalzstraße (4) und einer Fertig-  
walzstraße (5),  
10 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Vorwalzstraße (4) als Tandemstraße ausgebildet ist, in der das  
Walzgut im Tandembetrieb bei gemeinsamer Beteiligung von mindestens  
zwei hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten (8, 9) gewalzt wird  
15 und/oder  
dass die Vorwalzstraße (4) zusammen mit der Fertigstraße (5) als Tandem-  
straße arbeitet, wobei bei gemeinsamer Beteiligung der Gerüste der Vor-  
walz- und Fertigstraße im Tandembetrieb gewalzt wird.
- 20 2. Walzwerk nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Vorwalz-Tandemstraße (4) reversierend arbeitet.
3. Walzwerk nach Anspruch 1 oder 2,  
25 **dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Vorwalz-Tandemstraße (4) jeweils Zweiwalzengerüste (Duo-  
Gerüste) (8, 9) umfasst.
4. Walzwerk (1) zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium,  
30 mit einer Warmbandstraße (3) mit einer Vorwalzstraße (4), insbesondere  
nach einem der Ansprüche 1 bis 3, und einer Fertigwalzstraße (5),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass in Walzrichtung gesehen vor und hinter der Fertigwalzstraße (5) jeweils  
eine Haspelvorrichtung (15, 14) angeordnet ist und dass die Fertigwalzstra-  
35 ße (5) als Tandemstraße mindestens zwei hintereinander angeordnete Fer-



5        tigwalzgerüste (11, 12) umfasst, mit denen im Tandembetrieb bei gleichzeitiger Beteiligung der jeweiligen Fertigwalzgerüste gewalzt wird.

5. Walzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4  
mit folgendem Layout:

- 10        - Ofenbereich (2) zur Zuführung von Wärme in ein Vorprodukt vor der Formgebung,  
          - schwere Schopfschere (6),  
          - Stauchgerüst (7),  
          - zwei hintereinander angeordnete Vorwalzgerüste (8, 9), die im Tandembetrieb reversierend arbeiten,  
15        - eine fliegende Schere (10),  
          - zwei hintereinander angeordnete Fertigwalzgerüste (11, 12), die im Tandembetrieb reversierend arbeiten sowie  
          - eine zweite Haspeleinrichtung (14).

20

6. Verfahren zum Warmwalzen von Metall, insbesondere von Aluminium, wobei das Vorwalzprodukt, insbesondere ein Aluminium-Barren (17), in einer Warmbandstraße (3) mit einer Vor- und einer Fertigwalzstraße (4, 5) vor- und anschließend fertig gewalzt wird, insbesondere in einem Walzwerk (1)  
25        nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,**

dass das Vorprodukt in der Vorwalzstraße (4) selbst, die als Tandemstraße mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Vorwalzgerüsten (8, 9) ausgerüstet ist, im Tandembetrieb bei gemeinsamer Beteiligung der jeweiligen Vorwalzgerüste vorgewalzt wird und/oder

30

dass das Walzprodukt in der Vorwalzstraße (4) zusammen mit der Fertigstraße im Tandembetrieb gewalzt wird.

7. Verfahren zum Warmwalzen von Metall, insbesondere Aluminium, wobei  
35        das Vorwalzprodukt, insbesondere ein Aluminium-Barren (17), in einer Warmbandstraße (3) mit einer Vor- und einer Fertigwalzstraße (4, 5) vor-

5 und anschließend fertig gewalzt wird, insbesondere in einem Walzwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das vorgewalzte Walzprodukt (19) in der Fertigwalzstraße (5), die als Tandemstraße mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Fertigge-  
10 rüsten (11, 12) ausgerüstet ist, im Tandembetrieb bei gleichzeitiger Beteiligung der jeweiligen Fertigwalzgerüste reversierend gewalzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,

**gekennzeichnet durch**  
15 Auswalzen des Vorproduktes in dem oder den Vorgerüsten (8, 9) sowie Einlaufen des Walzproduktes in die Fertigwalzstraße (5) unter gleichzeitiger Beteiligung aller Gerüste der Vorwalz- und Fertigwalzstraße (4, 5) (Schritt IIa).

9. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,

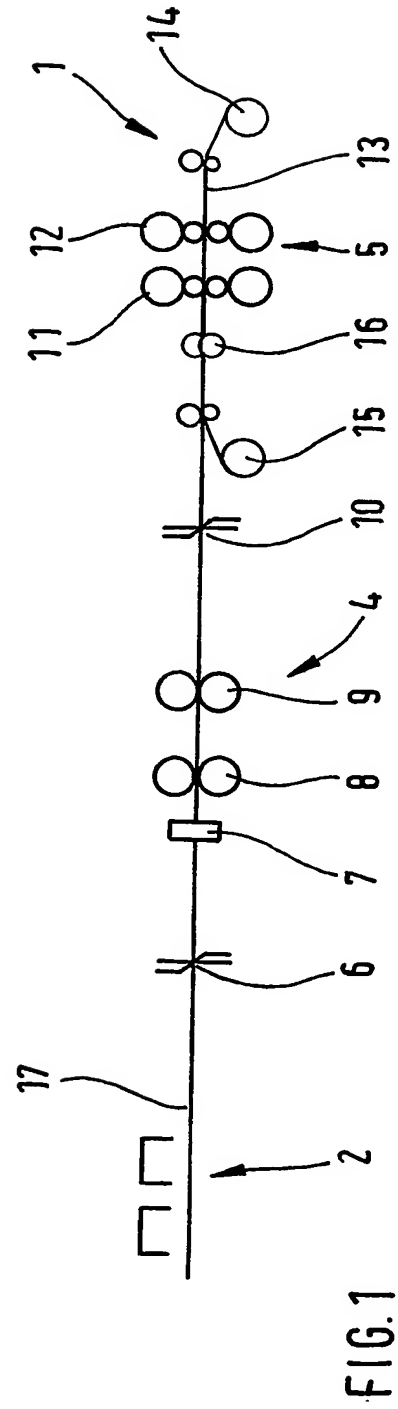
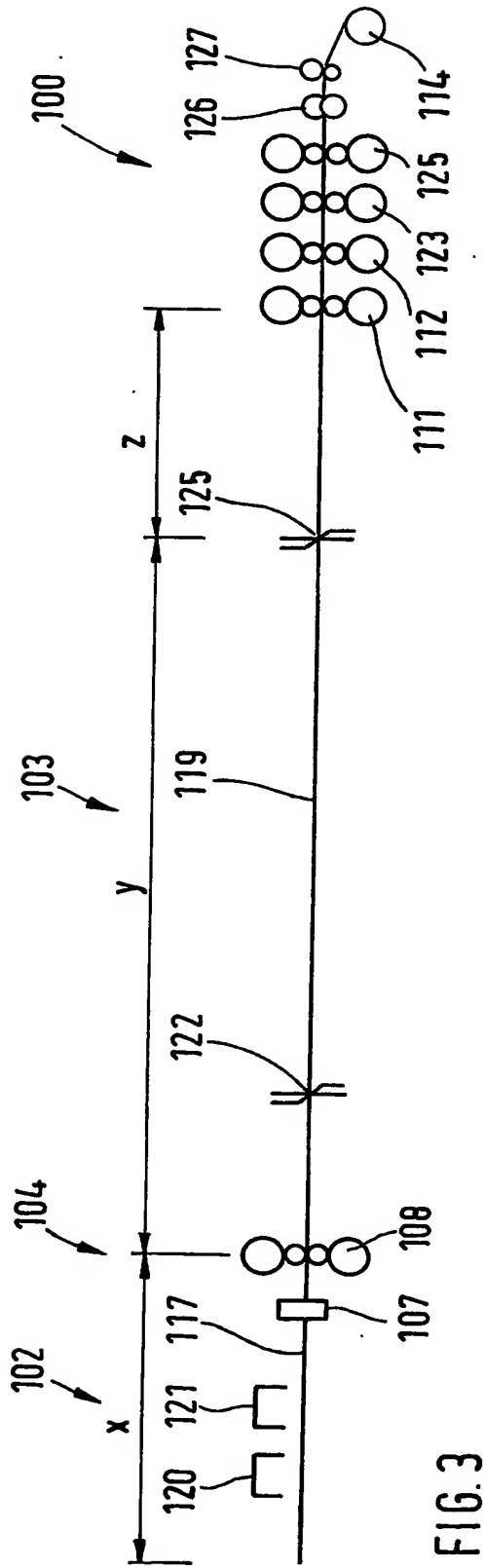
20 **gekennzeichnet durch**  
Auswalzen des Vorproduktes in dem oder den Vorgerüsten (8, 9) sowie sich anschließendes reversierendes Fertigwalzen im Tandembetrieb der Fertigwalzstraße (5).

25 10. Verfahren nach Anspruch 9,  
gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Transport eines warmen Vorprodukts (17), insbesondere eines Aluminium-Barrens, in eine Vorwalz-Tandemstraße (4),
- reversierendes Vorwalzen mit den Vorwalzgerüsten (8, 9) im Tandembetrieb (Schritt I),
- 30 - Zwischenschöpfen des Vorwalzprodukts (19), insbesondere der Aluminiumplatte, mittels einer schweren Schere (6),
- Auswalzen auf eine vorgegebene Vorwalzdicke des Vorwalzproduktes (19),
- 35 - Schöpfen des Vorwalzproduktes (19) mit einer fliegenden Schere (10),

- 5       - Aufwickeln des durch die Fertigstraße (5), die im Tandembetrieb arbeitet, gelaufenen Bandes (13) mit einer zweiten nachgeordneten Haspeleinrichtung (14),
- Umkehr der Bewegungsrichtung der Walzgerüste (11, 12) und erneutes Einziehen des Bandes (13) in die Fertigwalzstraße (5),
- 10      - Aufwickeln auf eine vorgeordnete Haspeleinrichtung (15) bei gleichzeitigem Abwickeln von der zweiten Haspeleinrichtung (14),
- ein- oder mehrmaliges Durchführen des Walzschrilles in der Fertigwalzstraße (Schritt IIb).

1/2



2/2

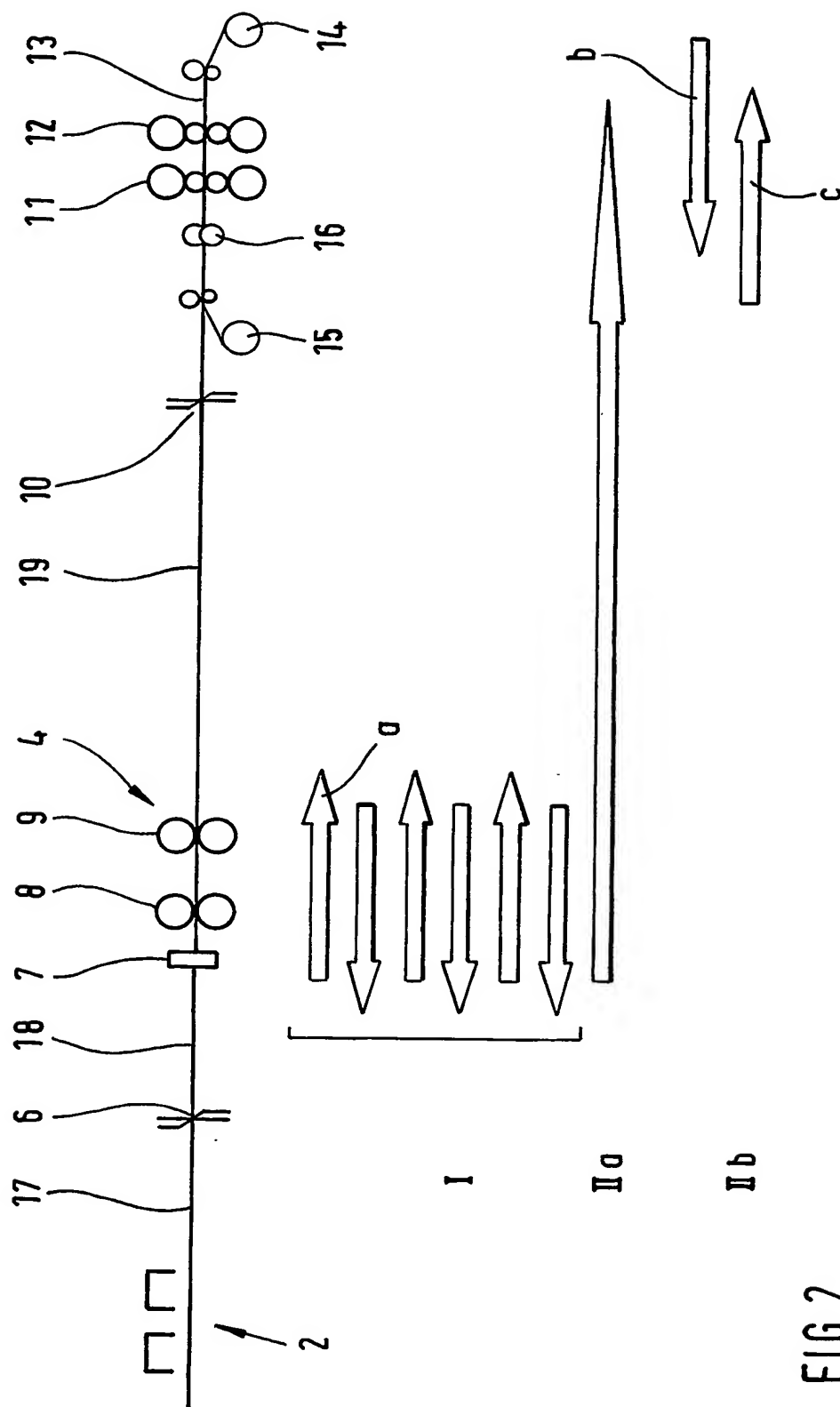


FIG. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC 17 EP2004/010794

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B21B1/26 B21B1/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 931 040 A (KANEKO SHIGEZI ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03)	1, 3, 5, 6, 8
Y	column 4, line 61 - column 6, line 2; figures 1-4	2
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0175, no. 62 (M-1494), 12 October 1993 (1993-10-12) & JP 5 161902 A (HITACHI LTD), 29 June 1993 (1993-06-29) abstract	2
X	EP 0 896 840 A (HITACHI LTD) 17 February 1999 (1999-02-17) figures 6-14	4, 5
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 January 2005

Date of mailing of the international search report

28/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Forciniti, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP2004/010794

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 497 191 A (BRETTBACHER FRANZ ET AL) 5 February 1985 (1985-02-05) figure 1	7,9,10
A	DE 197 21 866 A (MANNESMANN AG) 19 November 1998 (1998-11-19) figure 1	1-10
A	EP 0 781 609 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 2 July 1997 (1997-07-02) figure 1	1-10
A	EP 0 449 004 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 2 October 1991 (1991-10-02) claim 1; figure 1	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010794

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5931040	A	03-08-1999	JP	10202303 A	04-08-1998
JP 5161902	A	29-06-1993	JP	3182820 B2	03-07-2001
EP 0896840	A	17-02-1999	WO	9736700 A1	09-10-1997
			DE	69623343 D1	02-10-2002
			DE	69623343 T2	24-04-2003
			EP	0896840 A1	17-02-1999
			US	6286354 B1	11-09-2001
US 4497191	A	05-02-1985	AT	380188 A	25-04-1986
			AT	86982 A	15-09-1985
			CS	235312 B2	15-05-1985
			DD	207666 A5	14-03-1984
			DE	3360274 D1	25-07-1985
			EP	0088745 A1	14-09-1983
			JP	1414154 C	10-12-1987
			JP	58202906 A	26-11-1983
			JP	62022682 B	19-05-1987
DE 19721866	A	19-11-1998	DE	19721866 A1	19-11-1998
			AU	8207798 A	11-12-1998
			CA	2289663 A1	26-11-1998
			WO	9853111 A1	26-11-1998
			EP	0988405 A1	29-03-2000
			JP	2001525731 T	11-12-2001
			US	2002062889 A1	30-05-2002
EP 0781609	A	02-07-1997	DE	19549208 A1	03-07-1997
			CA	2192887 A1	01-07-1997
			EP	0781609 A1	02-07-1997
			TW	391896 B	01-06-2000
			US	2003051525 A1	20-03-2003
			US	2004089046 A1	13-05-2004
EP 0449004	A	02-10-1991	DE	4009860 A1	02-10-1991
			EP	0449004 A2	02-10-1991



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B21B1/26 B21B1/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 931 040 A (KANEKO SHIGEZI ET AL) 3. August 1999 (1999-08-03)	1, 3, 5, 6, 8
Y	Spalte 4, Zeile 61 - Spalte 6, Zeile 2; Abbildungen 1-4	2
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0175, Nr. 62 (M-1494), 12. Oktober 1993 (1993-10-12) & JP 5 161902 A (HITACHI LTD), 29. Juni 1993 (1993-06-29) Zusammenfassung	2
X	EP 0 896 840 A (HITACHI LTD) 17. Februar 1999 (1999-02-17) Abbildungen 6-14	4, 5
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Januar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Forciniti, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 497 191 A (BRETTBACHER FRANZ ET AL) 5. Februar 1985 (1985-02-05) Abbildung 1 -----	7,9,10
A	DE 197 21 866 A (MANNESMANN AG) 19. November 1998 (1998-11-19) Abbildung 1 -----	1-10
A	EP 0 781 609 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 2. Juli 1997 (1997-07-02) Abbildung 1 -----	1-10
A	EP 0 449 004 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 2. Oktober 1991 (1991-10-02) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5931040	A	03-08-1999	JP 10202303 A	04-08-1998
JP 5161902	A	29-06-1993	JP 3182820 B2	03-07-2001
EP 0896840	A	17-02-1999	WO 9736700 A1	09-10-1997
			DE 69623343 D1	02-10-2002
			DE 69623343 T2	24-04-2003
			EP 0896840 A1	17-02-1999
			US 6286354 B1	11-09-2001
US 4497191	A	05-02-1985	AT 380188 A	25-04-1986
			AT 86982 A	15-09-1985
			CS 235312 B2	15-05-1985
			DD 207666 A5	14-03-1984
			DE 3360274 D1	25-07-1985
			EP 0088745 A1	14-09-1983
			JP 1414154 C	10-12-1987
			JP 58202906 A	26-11-1983
			JP 62022682 B	19-05-1987
DE 19721866	A	19-11-1998	DE 19721866 A1	19-11-1998
			AU 8207798 A	11-12-1998
			CA 2289663 A1	26-11-1998
			WO 9853111 A1	26-11-1998
			EP 0988405 A1	29-03-2000
			JP 2001525731 T	11-12-2001
			US 2002062889 A1	30-05-2002
EP 0781609	A	02-07-1997	DE 19549208 A1	03-07-1997
			CA 2192887 A1	01-07-1997
			EP 0781609 A1	02-07-1997
			TW 391896 B	01-06-2000
			US 2003051525 A1	20-03-2003
			US 2004089046 A1	13-05-2004
EP 0449004	A	02-10-1991	DE 4009860 A1	02-10-1991
			EP 0449004 A2	02-10-1991